

**(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)**

**(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international**



**(43) Date de la publication internationale
14 novembre 2002 (14.11.2002)**

**(10) Numéro de publication internationale
PCT WO 02/090135 A1**

(51) Classification internationale des brevets⁷ : B60C 9/20

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/EP02/04710

(22) Date de dépôt international : 29 avril 2002 (29.04.2002)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
01/05950 3 mai 2001 (03.05.2001) FR

**(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf CA, MX, US) :
SOCIETE DE TECHNOLOGIE MICHELIN [FR/FR];**

23, rue Breschet, F-63000 Clermont-Ferrand (FR).

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : MICHELIN RECHERCHE ET TECHNIQUE S.A. [CH/CH];
Route Louis Braille, 10-12, CH-1763 Granges-Paccot (CH).

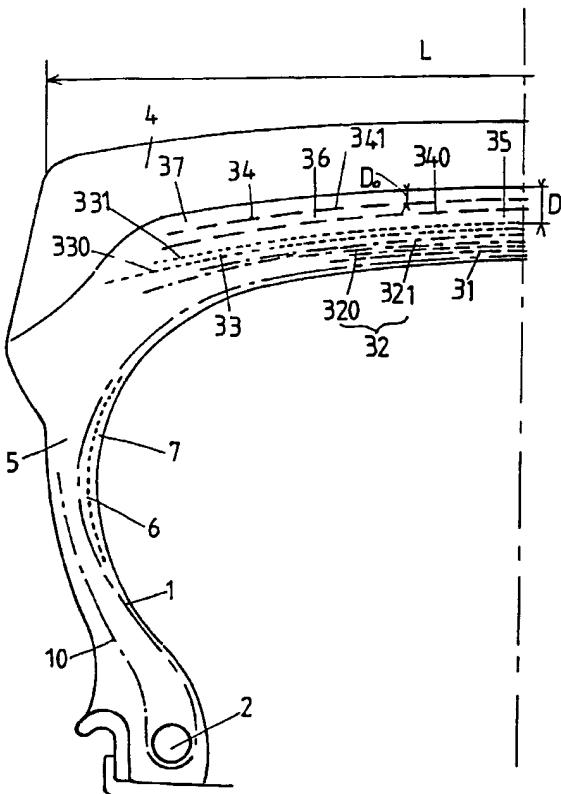
(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : RUFFENACH, Jean-Marc [FR/FR]; 2, rue Lino Ventura, F-63118

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: CROWN PLY REINFORCEMENT FOR A TYRE

(54) Titre : ARMATURE DE SOMMET POUR PNEUMATIQUE



caractérisé en ce qui ladite

(57) Abstract: The invention concerns a tyre for civil engineering machines comprising a radial carcass reinforcement (1) anchored in each bead to an annular bead-reinforcing element (2), and radially above a crown ply reinforcement (3) consisting of at least two working breaker strips (320, 321) of inextensible metallic cords cross-layered from one strip (320) to the next (321), said strips having widths not less than 50 % of the width L of the running tread (4) and, radially above of two protective breaker strips (330, 331) of so-called elastic metallic cords cross-layered from one strip (330) to the next (331), the running tread (4) comprising in its non-grooved part of thickness D at least an additional reinforcement (34) of reinforcing elements. The invention is characterised in that said additional reinforcement (4) consists of at least two layers (340, 341) of textile material monofilaments, mutually parallel in each layer, the axial lengths of said two layers (340, 341) being not less than the width of the narrower breaker strip (321).

(57) Abrégé : Pneumatique pour engins de Génie Civil comprenant une armature de carcasse radiale (1) ancrée dans chaque bourrelet à un élément annulaire (2) de renforcement de bourrelet, et radialement au-dessus une armature de sommet (3) composée d'au moins deux nappes de sommet de travail (320, 321) de câbles métalliques inextensibles croisés d'une nappe (320) à la suivante (321), lesdites nappes ayant des largeurs au moins égales à 50% de la largeur L de bande de roulement (4) et, radicalement au-dessus de deux nappes de sommet de protection (330, 331) de câbles métalliques dits élastiques croisés d'une nappe (330) à la suivante (331), la bande de roulement (4) comportant dans sa partie non rainurée d'épaisseur D au moins une armature (34) d'éléments de renforcement,

WO 02/090135 A1

[Suite sur la page suivante]



CEBAZAT (FR). JALLAIS, Pierre [FR/FR]; 10 bis, rue Massenet, F-63400 Chamalières (FR).

(74) **Mandataire :** LE CAM, Stéphane; M.F.P. MICHELIN, SGD/L/PI - F35 Ladoux, F-63040 Clermont-Ferrand (FR).

(81) **États désignés (national) :** AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) **États désignés (regional) :** brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

— *avec rapport de recherche internationale*

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

ARMATURE DE SOMMET POUR PNEUMATIQUE

L'invention concerne un pneumatique à armature de carcasse radiale destinée à équiper des engins de chantier et/ou de Génie Civil tels que chargeuses, camions, 5 niveleuse, scrapers.

Le pneumatique ci-dessus comprend au moins et principalement une armature de carcasse de câbles métalliques radiaux, et entre ladite armature de carcasse et la bande de roulement, une armature de sommet, qui comprend principalement une armature 10 dite de travail composée d'au moins deux nappes de câbles métalliques inextensibles, parallèles entre eux dans chaque nappe, et croisés d'une nappe à la suivante en faisant avec la direction circonférentielle des angles pouvant être compris entre 0° et 45°. L'utilisation d'engins équipés de tels pneumatiques exige en outre, radialement à 15 l'extérieur des nappes de travail, la présence d'une armature supplémentaire dite de protection, composée d'au moins une nappe de câbles métalliques élastiques. On appelle câble élastique un câble qui, sous une force de tension égale à sa force de rupture, présente un allongement relatif au moins égal à 3%, alors qu'un câble dit inextensible, présente, sous une force de traction égale à 10% de sa force de rupture, un allongement relatif au plus égal à 0,2%. Les câbles de la(des) nappe(s) de 20 protection font avec la direction circonférentielle des angles pouvant être compris entre 5 et 35°, et, dans le cas de l'existence de deux nappes, sont généralement croisés entre eux d'une nappe à la suivante.

Si initialement et comme leur nom l'indique, les dites nappes de protection avaient 25 pour fonction première de protéger l'armature de travail contre les agressions du sol subies par le pneumatique, leurs caractéristiques structurelles dans les pneumatiques contemporains font en sorte qu'elles apportent d'une part une forte contribution à la résistance à la séparation entre les deux nappes de travail, et sont d'autre part, la durée de vie des pneumatiques de Génie Civil étant plus grande, insuffisantes pour assurer 30 une protection constante pendant ladite durée de vie.

Un pneumatique de l'espèce considérée est soumis de la part du sol sur lequel il évolue à de multiples agressions, en particulier pour les engins de chargement et de transport. De telles agressions par objets coupants, tranchants et autres, conduisent

- 5 a) à des coupures de bande de roulement, qui augmentent la vitesse de dégradation de ladite bande de roulement, à des coupures de nappes de protection, qui apportent une contribution moindre ou n'apportent plus de contribution à la résistance à la séparation entre nappes de travail, mais aussi à des coupures de nappes de travail avec possibilité de propagation et d'oxydation des éléments métalliques des dites nappes par
- 10 l'humidité et les particules de sol,
- b) à des perforations de sommet dans son intégralité, l'armature de carcasse pouvant elle-même être perforée selon la nature et la forme de l'objet agresseur.

La résistance à la coupure des nappes de protection et la résistance du sommet à la
15 perforation se doit d'être améliorée.

Il est connu par le brevet US 3 589 425 de disposer d'un bord à l'autre de la bande de roulement d'un pneumatique pour avions, doté d'une armature de carcasse formée de plusieurs nappes d'éléments textiles croisés d'une nappe à la suivante, d'une part des
20 nappes de fils textiles obliques affleurant les fonds de rainures circonférentielles de la bande de roulement afin de s'opposer aux effets de la force centrifuge sur ladite bande de roulement, et d'autre part deux nappes de câbles métalliques hyper élastiques avec un allongement relatif compris entre 15 et 40%, les dits câbles étant croisés d'une nappe à la suivante et les dites nappes étant noyées entre le fond des rainures de bande de roulement et l'armature de carcasse dudit pneumatique.

Le brevet FR 2 388 685, en vue d'éviter la naissance et de minimiser la propagation, vers l'armature de bande de roulement, de cassures en fond de rainures transversales d'un pneumatique de Génie Civil, enseigne de disposer, dans la portion non rainurée
30 entre les fonds de rainures et l'armature de sommet, au moins une nappe de câbles peu

extensibles (câbles d'acier ayant un allongement relatif inférieur à 0,5% sous une force de traction égale à 10% de la charge de rupture), l'inclinaison des câbles avec la direction circonférentielle étant inférieure à 30° et de préférence comprise entre 12 et 24°, et la distance radiale entre les fonds de rainures et ladite nappe de câbles étant inférieure et voisine du tiers de la distance radiale entre fonds de rainure et nappe de sommet radialement la plus proche de la bande de roulement. Une telle structure ne protège pas contre les coupures et leur propagation et pénalise très fortement la résistance du sommet du pneumatique aux chocs imposés par l'agression rapide de gros obstacles.

10

En vue d'améliorer simultanément les résistances d'un sommet de pneumatique de Génie Civil aux trois types d'agressions par objets extérieurs que sont la résistance aux coupures, la résistance aux perforations, la résistance aux chocs, le pneumatique conforme à l'invention, comprenant une armature de carcasse radiale ancrée dans chaque bourrelet à un élément annulaire de renforcement de bourrelet, et radialement au-dessus une armature de sommet composée d'au moins deux nappes de sommet de travail de câbles métalliques inextensibles croisés d'une nappe à la suivante, les dites nappes ayant des largeurs au moins égales à 50% de la largeur L de bande de roulement et, radialement au-dessus de deux nappes de sommet de protection de câbles métalliques dits élastiques croisés d'une nappe à la suivante, la bande de roulement comportant dans sa partie non rainurée d'épaisseur D au moins une armature d'éléments de renforcement, est caractérisé en ce que ladite armature est composée d'au moins deux couches de monofilaments en matériau textile, parallèles entre eux dans chaque couche, les largeurs axiales des dites deux couches étant au moins égales à la largeur de la nappe de travail la moins large.

Il est particulièrement avantageux, parce que ne modifient que faiblement les rigidités de l'ensemble des nappes entre armature de carcasse et le sol, que les couches soient formées de monofilaments croisés d'une couche à la suivante en formant avec la direction circonférentielle des angles compris entre 50 et 60°.

Le matériau textile est de préférence un polyamide qu'il soit aliphatique ou aromatique. Par unité de largeur axiale et par unité de longueur circonférentielle de la partie de bande de roulement non rainurée, le volume occupé par les éléments des 5 couches de renforcement est au plus égal à 20% du volume total, le volume de mélange caoutchouteux étant alors au moins égal à 80% dudit volume total : les caractéristiques de remplissage ci-dessus permettent d'obtenir un très bon compromis entre résistance aux coupures et résistance aux chocs de l'armature additionnelle de bande de roulement.

10

Les caractéristiques de la présente invention seront mieux comprises à l'aide de la description d'un mode de réalisation décrit à titre non limitatif et illustré par le dessin annexé sur lequel la figure unique 1 représente schématiquement, vue en section méridienne, un pneumatique pour engins de Génie Civil conforme à l'invention.

15

Ledit pneumatique, de dimension 18.00-33 XDT, comprend une armature de carcasse composée d'une seule nappe 1 de câbles métalliques radiaux en acier et inextensibles, ladite nappe 1 étant ancrée dans chaque bourrelet, généralement par enroulement autour d'une tringle 2, pour former des retournements 10 d'armature de carcasse, 20 retournements dont les extrémités sont situées sensiblement à mi-hauteur de flancs 5. Ladite armature de carcasse est axialement à l'intérieur renforcée par un ensemble 6 de deux nappes de câbles en polyamide aliphatique, croisés d'une nappe et la suivante, les dites nappes étant situées axialement au milieu d'une épaisseur de mélange caoutchouteux 7 conséquente et radialement sensiblement au milieu du flanc 5. Entre 25 ladite armature de carcasse 1 et la bande de roulement 4 est disposée une armature de sommet 3, qui comprend radialement de l'intérieur à l'extérieur :

- deux nappes 31 dites de fretage formées de câbles métalliques inextensibles faisant avec la direction circonférentielle un angle de 8° ; et de largeurs axiales égales à 28% et 22% de la largeur axiale L de bande de roulement,

- 5 -

- une armature 32 dite de travail et composée d'au moins deux nappes 320 et 321 de câbles métalliques inextensibles, parallèles entre eux dans chaque nappe, et croisés d'une nappe 320 à la suivante 321 en faisant avec la direction circonférentielle des angles respectivement égaux à 34° et 20° , les dites deux nappes 320 et 321 ayant 5 respectivement des largeurs axiales égales à 75% et 55% de la largeur L de bande de roulement 4,

- radialement à l'extérieur de l'armature de travail 32, est disposée l'armature 33 de protection composée dans le cas décrit de deux nappes 330 et 331 de protection, les dites deux nappes étant formées de câbles dits élastiques, croisés d'une nappe 330 à 10 la suivante 331 en faisant avec la direction circonférentielle des angles égaux à 28° , les largeurs axiales des dites deux nappes de protection 330 et 331 étant telles que la nappe 330 la plus large ait une largeur axiale (89% de la largeur L) supérieure à la largeur axiale de la nappe de travail 320 la plus large, et que la nappe 331 la moins large (68% de la largeur L) ait une largeur axiale supérieure à la largeur axiale de la 15 nappe de travail 321 la moins large,

- dans la partie non rainurée de bande de roulement 4 et d'épaisseur D, mesurée dans le plan équatorial mais évidemment variable en fonction du point axial de mesure, est disposée une armature additionnelle 34 de bande de roulement, ladite armature étant composée de deux nappes 340 et 341 de monofilaments en polyamide 20 aliphatique parallèles entre eux dans chaque nappe et croisés d'une nappe à la suivante en faisant avec la direction circonférentielle des angles égaux à 55° , les dites deux nappes 340 et 341 ayant des largeurs axiales (63% et 58% de la largeur L) supérieures à la largeur de la nappe de travail 321 la moins large. Les dites deux 340 et 341 découpent radialement la couche de mélange caoutchouteux formant la partie non 25 rainurée de la bande de roulement en trois sous couches, la couche 35 entre la nappe radialement inférieure 340 de l'armature 34 et la nappe de protection 331 la plus à l'extérieur, la couche 36 séparant les deux nappes 340 et 341, et la couche 37 entre le fond des rainures et la nappe radialement supérieure 341 de l'armature 34, les dites sous couches 35, 36, 37 ayant une épaisseur D_0 , mesurée dans le plan équatorial et 30 sensiblement constante sur toute la largeur axiale, égale à $D/3$.

Les caractéristiques selon lesquelles les dits monofilaments sont en polyamide et radialement espacées des nappes de protection 330 et 331 minimisent la propagation des coupures vers l'armature de protection, ce qui lui permet de remplir son double rôle de protection et d'anti-séparation entre nappes de travail, et améliorent la résistance à la perforation. Les caractéristiques selon lesquelles les dits monofilaments sont orientés à un angle égal ou voisin de 55° et que l'armature 34 obéisse à une structure de remplissage donnée (volume occupé par les éléments de renforcement égal à 15% du volume total dans le cas décrit) évitent une rigidité en flexion excessive du sommet dans son entier et ne pénalisent pas la résistance chocs, bien au contraire l'améliorent.

Les résultats obtenus sont particulièrement convaincants en ce qui concerne la résistance aux coupures ; pour un même nombre d'heures de roulage effectuées sur un sol rocailleux avec passages répétés dans une flaque d'eau salée, le nombre de coupures observées sur la nappe 341 radialement la plus à l'extérieur est important mais les nappes de protection 331 et 330 sont intactes alors que les dites nappes de protection du pneumatique témoin (qui n'a pas de partie rainurée de bande de roulement renforcée) présentent de nombreuses coupures avec infiltration d'humidité et commencement d'oxydation des câbles élastiques des nappes de protection.

REVENDICATIONS.

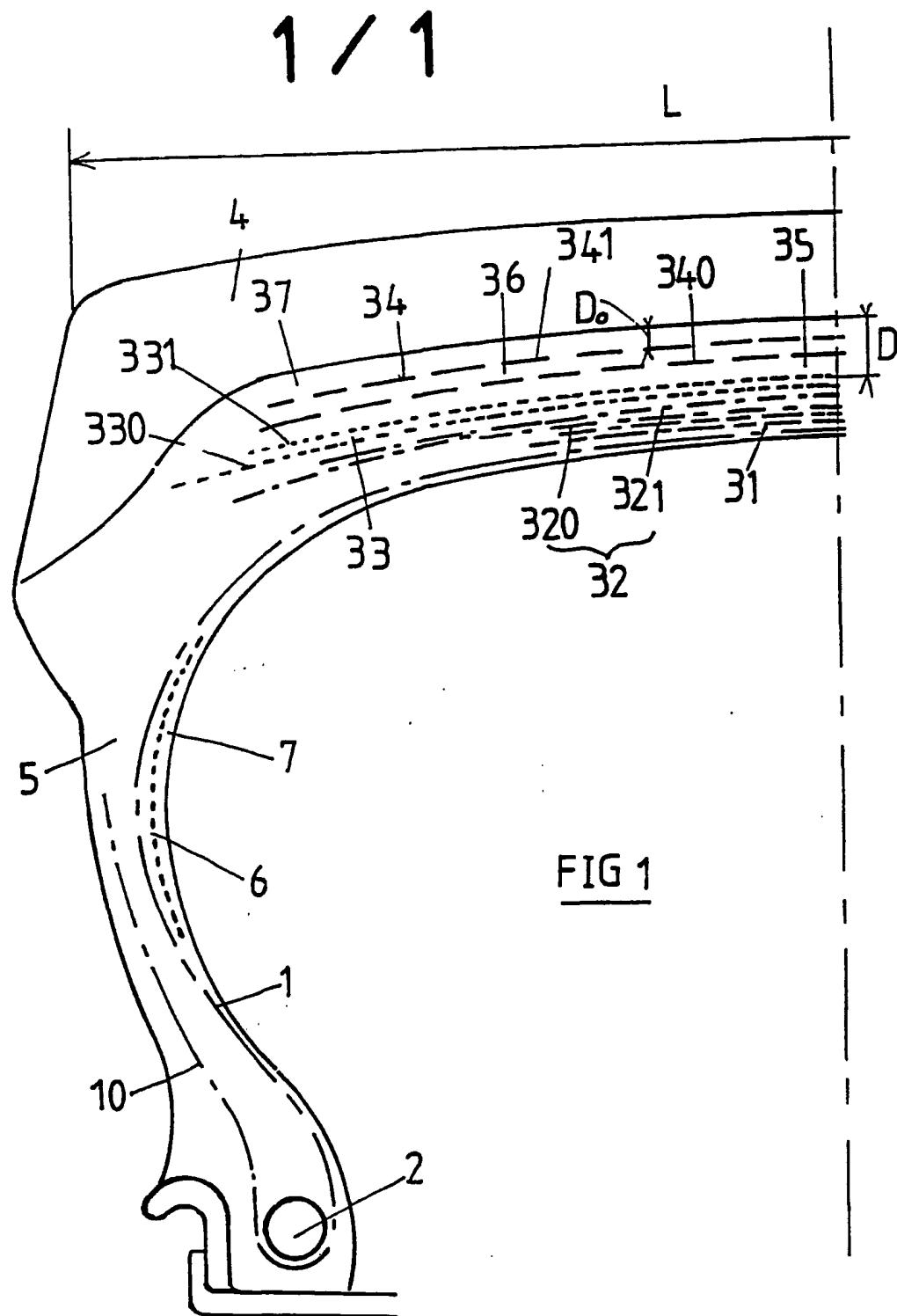
1 - Pneumatique pour engins de Génie Civil comprenant une armature de carcasse radiale (1) ancrée dans chaque bourrelet à un élément annulaire (2) de renforcement de 5 bourrelet, et radialement au-dessus une armature de sommet (3) composée d'au moins deux nappes de sommet de travail (320, 321) de câbles métalliques inextensibles croisés d'une nappe (320) à la suivante (321), les dites nappes ayant des largeurs au moins égales à 50% de la largeur L de bande de roulement (4) et, radialement au-dessus de deux nappes de sommet de protection (330, 331) de câbles métalliques dits 10 élastiques croisés d'une nappe (330) à la suivante (331), la bande de roulement (4) comportant dans sa partie non rainurée d'épaisseur D au moins une armature (34) d'éléments de renforcement, caractérisé en ce que ladite armature (34) est composée d'au moins deux couches (340, 341) de monofilaments en matériau textile, parallèles entre eux dans chaque couche, les largeurs axiales des dites deux couches (340, 341) 15 étant au moins égales à la largeur de la nappe de travail (321) la moins large.

2 – Pneumatique selon la revendication 1, caractérisé en ce que les monofilaments textiles sont croisés d'une couche (340) à la suivante (341) en faisant avec la direction circonférentielle des angles compris entre 50 et 60°.

20

3 – Pneumatique selon la revendication 1, caractérisé en ce que le matériau textile est un polyamide.

4 – Pneumatique selon la revendication 1, caractérisé en ce que le volume occupé par 25 les éléments des couches de renforcement (340, 341), par unité de largeur axiale et par unité de longueur circonférentielle de la partie de bande de roulement 4 non rainurée, est au plus égal à 20% du volume total, le volume de mélange caoutchouteux étant alors au moins égal à 80% dudit volume total.



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int'l. Application No
PCT/EP 02/04710A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B60C9/20

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 B60C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 957 799 A (MIYAMOTO JIRO ET AL) 18 September 1990 (1990-09-18) column 2, line 47 -column 5, line 28 -----	1,3,4
A	US 5 958 162 A (CREECH DEAN BRADLEY) 28 September 1999 (1999-09-28) abstract; figures 1,2 column 5, line 22 -column 6, line 31 -----	1
A	US 5 351 735 A (OKUDA TAKAAKI) 4 October 1994 (1994-10-04) abstract; figures 1-5 -----	1

 Further documents are listed in the continuation of box C. Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the International filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the International search report
8 August 2002	19/08/2002
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5618 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Boone, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 02/04710

Patent document cited in search report	Publication date		Patent family member(s)	Publication date
US 4957799	A	18-09-1990	JP 1060401 A	07-03-1989
US 5958162	A	28-09-1999	US 5662751 A CA 2149369 A1 DE 69515948 D1 DE 69515948 T2 EP 0703103 A2 ES 2144082 T3 JP 3142738 B2 JP 8108706 A US 5863362 A	02-09-1997 21-03-1996 04-05-2000 20-07-2000 27-03-1996 01-06-2000 07-03-2001 30-04-1996 26-01-1999
US 5351735	A	04-10-1994	JP 2628938 B2 JP 4254204 A	09-07-1997 09-09-1992

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

De la Internationale No
PCT/EP 02/04710

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 7 B60C9/20

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
CIB 7 B60C

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 4 957 799 A (MIYAMOTO JIRO ET AL) 18 septembre 1990 (1990-09-18) colonne 2, ligne 47 -colonne 5, ligne 28 -----	1, 3, 4
A	US 5 958 162 A (CREECH DEAN BRADLEY) 28 septembre 1999 (1999-09-28) abrégé; figures 1,2 colonne 5, ligne 22 -colonne 6, ligne 31 -----	1
A	US 5 351 735 A (OKUDA TAKAAKI) 4 octobre 1994 (1994-10-04) abrégé; figures 1-5 -----	1

Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

- *A* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- *E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- *L* document pouvant lever un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- *O* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- *P* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- *T* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- *X* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- *Y* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- *&* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale
8 août 2002	19/08/2002
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl. Fax: (+31-70) 340-3016	Fonctionnaire autorisé Boone, J

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

RECHERCHE INTERNATIONALE POUR LA FAMILLE DE BREVET

D	de Internationale No
PCT/EP	02/04710

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication		Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 4957799	A	18-09-1990	JP	1060401 A	07-03-1989
US 5958162	A	28-09-1999	US CA DE DE EP ES JP JP US	5662751 A 2149369 A1 69515948 D1 69515948 T2 0703103 A2 2144082 T3 3142738 B2 8108706 A 5863362 A	02-09-1997 21-03-1996 04-05-2000 20-07-2000 27-03-1996 01-06-2000 07-03-2001 30-04-1996 26-01-1999
US 5351735	A	04-10-1994	JP JP	2628938 B2 4254204 A	09-07-1997 09-09-1992